PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2001-093179

(43)Date of publication of application: 06.04.2001

(51)Int.CI.

G11B 7/135 G02B 5/18

(21)Application number: 11-266434

(71)Applicant: PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing: 21.09.1999

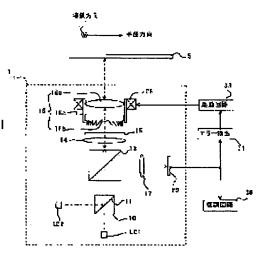
(72)Inventor: OTAKI MASARU

MURAO NORIAKI

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup suitable for miniaturization and capable of recording and reproduction to the optical disk or recording surface of different corresponding wavelengths. SOLUTION: This optical pickup is provided with a first light source for emitting a first light beam having a first wavelength, a second light source for emitting a second light beam having a second wavelength longer than the first wavelength, a condensing lens for converging the first and second light beams to the information recording surface of a recording medium and a diffraction optical element arranged in an optical path from the first and second optical sources to the condensing lens. The condensing lens converges the diffracted light beam of a first diffraction order of the first light beam from the diffraction optical element as information reading light or information recording light and converges the diffracted light beam of a second diffraction order lower than the first diffraction order of the second light beam from the diffraction optical element as the information reading light or the information recording light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Japanes Publication for Unexamined Patent Applicati n N . 93179/2001 (Tokukai 2001-93179)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to <u>claims 1, 14, 16, and</u>
43 of the present application.

B. <u>Translation of the Relevant Passages of the Document</u> [0007]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

An optical pickup of the present invention includes: a first light source for emitting a first light beam of a first wavelength; a second light source for emitting a second light beam of a second wavelength longer than the first wavelength; a focusing lens for focusing the first and second light beams onto an information recording face of a recording medium, and a diffraction optical element interposed in an optical path from the first and second light sources to the focusing lens, wherein the focusing lens focuses a first order component of diffraction light of the first light beam produced by the diffraction optical element, so as to reproduce or record information, and wherein the focusing lens focuses a second order component, lower than the first order component, of diffraction light of the second light beam produced by the

diffraction optical element, so as to reproduce or record information.

[0012]

[DESCRIPTION OF THE EMBODIMENT]

... The optical pickup includes a semiconductor laser LD1 for HD-DVD, emitting blue light of a first wavelength in the vicinity of 400nm to 410nm, preferably of 405nm, and a semiconductor laser LD2 for DVD, emitting red light of a second wavelength, longer than the first wavelength, in the vicinity of 630nm to 660nm, preferably of 650nm...

[0029]

[EXAMPLE 1]

[0039]

Fig. 7 shows changes in wavefront aberration of a HD-DVD (optical disk of 0.6mm thick, light source wavelength λ = 405±5nm) of the objective lens unit so obtained...

[0040]

...Fig. 9 shows changes in wavefront aberration of a DVD (optical disk of 0.6mm thick, light source wavelength $\lambda = 650\pm10$ nm) of the objective lens unit so obtained...

				•
	•			

华 噩 **₩** 83 (18)田本西 (1 1 1)

(11)条件出置公司参与 3

平成13年4月6日(2001.4.6) (P2001-93179A) **存開2001-93179** (43)公開日 撒 4 盐

(44).1-12-5 2H049 5D119 7/135 G11B G02B

> 7/135 6/18

G11B 51) Int.Q.

G02B

審査額次 未職収 額次項の数10 OL (全28 頁)

(21) 出票排斥	特置平 11-268434	(71)出版人 00005016	000005016	
			パイオニア株式会社	
(22) 出版日	平成11年9月21日(1999.9.21)		東京都昌馬区昌県1丁目4番1号	
		(72)発明者	大路 東	
			埼玉県橋ヶ島市富土児6丁目1番1号 パ	~
			イオニア株式会社集合研究所内	
		(72) 発明者	林馬 周明	
			東田県館ヶ島市富士県6丁目1番1号 M	~
			イオニア株式会社集合研究所内	
•		(74)代理人 100079119	100079119	
			井理士 副社 元禄	
			・報公司等者	

光ピックアップ (54) [発明の名称]

[24] [要約]

【陳曆】 対応被長の異なる光ディスク又は配録面に対 し記録再生可能な小型化に適した光ピックアップを提供

欧光又は情報配録光として集光し、第2光ピームについ ては回折光学素子による第1回折次数より低次の第2回 **所改数の第2光ピーム回折光を情報散取光又は情報記録** 【解決手段】 第1故長を有する第1光ピームを出射す 7、第1及び第2の光源から集光ワンズまでの光路中に 配置された回折光学素子とを備えた光ピックアップであ **発子による第1回折次数の第1光ピーム回折光を情報読** る第1の光顔と、第1被長より長い第2被長を有する第 2 光ピームを出射する第2の光顔と、第1及び第2光ピ **した、無光フンメな、第1光アー々にしこれは回扩光学** 一ムを記録媒体の情報記録面に集光させる集光レンズ ととして集光する。

+ 4838

光アームを記録媒体の情報記録函に集光させる集光レン 5第1の光瀾と、第1故長より長い第2故長を有する第 **メカ、哲院第1及5節2の光質がの哲院催光フンがかい** の光路中に配置された回折光学素子とを備えた光ピック 2 光ピームを出射する第2の光顔と、前配第1及び第2 アップであって、

哲的集光 アンメロ、 包配第1光 アームに りょくは 即回 **所光学業子による第1回折次数の第1光ピーム回折光を** 情報酰取光又は情報配録光として集光し、前配第2光ビ ームについては前配回折光学素子による前配第1回折次 数より低次の第2回が次数の第2光ピーム回折光を情報 **説取光又は情報記録光として集光することを特徴とする** 光アックアップ。 【請求項2】 前記回折格子は鋸歯状の断面を有するこ 【静水項3】 前配回折格子は階段状の断面を有するこ とを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。 とを特徴とする請求項1配載の光ピックアップ。

【請求項4】 前配第1光ピーム回折光の前配第1回折 次数の絶対値は前配第2光ピーム回折光の前配第2回折 **水数の絶対値より1だけ大きへ、から前配第2光ピーム** 回折光の前配第2回折次数の絶対値は1以上であること を特徴とする請求項1~3のいずれか1配載の光ピック 【精水項5】 前配第1光ピーム回折光が2次回折光で 又は、前記第1光ピーム回折光が3次回折光であるとき 前記第2光ピーム回折光は2次回折光であることを特徴 あるとき前記第2光ピーム回折光は1次回折光である。 とする糖水魚4配敷の光パックアップ。

イング

2 μ m X は 2. 4 0 ± 0. 2 μ m の範囲内であることを も後とする請求項1~5のいずれか1配載の光ピックア 「糖水項6】 前配回折格子の深さが、1.42±0.

【開水項7】 前配回折格子のピッチが、20μm以上 であることを特徴とする請求項1~6のいずれか1配載 の米アックアップ

ことを特徴とする請求項1~1のいずれか1配載の光ピ 請求項8】 前配第1被長が400nm~410nm であり、前記第2波長が630nm~660nmである

を特徴とする請求項1~8のいずれか1配載の光ピック 伯配回が格子は平回レンズの凹面に形成されていること 前配回折光学業子は平凹レンズを有し、 糖水項9]

「静水風10] 哲記回が光学素子は哲的集光レンズと 体成形され、前配回が格子は前配集光レンズの光隙側 **長面に形成されていることを特徴とする請求項1~9の** いずれか1 酌載の光アックアップ。

[発明の詳細な説明]

8

における光ピックアップの光学系に関し、特に、異なる 放長のレーザ光源を使うDVD及びHD-DVDへの互 【発明の異する技術分野】本発明は、対応改長の異なる 光ディスクから情報を配録再生する光学式配録再生装置 後住を可能にする光ピックアップに関する。 [0001]

【謝水項1】 第1故長を有する第1光ピームを出針す

、体許請求の範囲】

[0002]

NA化が有効である。短波長化に関しては、G a N基板 せており実用化が近いレベルにある。開発中のレーザの 被長は405ヵmであり、これを使った15GB程度の [従来の技術] 光学式配像再生装置には、光記録媒体の 例えばDVD(digital video disc)等の光ディスクから 虹摩信義を読み取りできる光学式ディスクプワーヤがあ が、更に高密度なパッケージメディアの要求が強く、そ の検討が進んでいる。配像密度の向上には、良く知られ **たいるように使用する光質の短数長化と対物ワンズの高** をベースにした短数長の半導体アーザの研究が進展をみ 高密度DVD(HD-DVD)システムの研究も同様に る。容量4.7GBのDVDが市場に導入されている 油められている。

を実現するために、HD-DVDシステムは被長405 ピーム(以下、単に赤ともいう)を発光するレーザを格 冒ディスクの中間層の短波長光ピームでの反射率が低い n田付近の青色の光ピーム (以下、単に青ともいう)を 発光するレーザに加えて被長650nm付近の赤色の光 数する必要がある。従来、DVDでは基板厚は0.6m 日よめり、妊疫液腫は635mm~655mm、丝色レ ンズの閉口数は0.6程度である。HD-DVDでは基 板厚は 0. 6 mmであり、対応放長は405 nm、対勢 報を読み取りできるコンパチブルディスクブレーヤが求 こで問題になるのは、組被長のワーザではDVDディス クのうち2層ディスクを読めないことである。これは2 められることになるが、その再生システムは、DVDを 再生できることが当然のこととして義務づけられる。こ [0003] そこで、DVDとHD-DVDから配象情 ために生じる。 従って、コンパチブルディスクブレー アンズの関ロ数は0.6徴度である。

に、従来の単レンズで被長の異なる光を両方ともほぼ無 収益で集光することは難しい。このため、DVDとHD -DVDのコンパチピリティーを確保するためには何ら 【0004】 しやし、 粒色アンメの粒し色反拗のため

かの工夫が必要となる。

[0000]

の実現方法として、専用対勢レンズを使う放長にとい切 替える方法が考えられるが、2枚の対物レンズを要すの [発明が解決しようとする課題] そこで、DVD及びH D-DVDのコンスチブルブレーヤ用の光ピックアップ で複雑なレンズ切り替え機構が必要でコストが増大し、 アクチュエータが大きくなるので仏型化に不利である。

また、他の方法として、対勢レンズとコリメータレンズ

性飽を維持することが難しい、などの問題が発生する。 のプリズム、レンズなどの光学県を構成すると、光ピッ クアップ又は光ヘッド全体が複雑になり、大型になる個 コンパチピリティーを確保するため複数光源を用い専用 ロリメータが固然しているため、対象アンメの移動等の と組み合せる方法が考えられるが、対例アンズに対して 再生可能な小型化に達した光アックアップを提供するこ り、対応被長の異なる光ディスク又は記録面に対し記録 向がある。本苑明は、上記課題に鑑みなされたものであ [0006] NTHELTS, DVDEHD-DVD0

[0007]

回折衣数より低次の第2回折衣敷の第2光ピーム回折光 折光を情報院政光又は情報記集光として集光し、前記第 配置された回折光学素子とを備えた光ピックアップであ 的保証体の有機的原因に集光させる集光マンメイ、哲的 を出射する第2の光源と、前記第1及び第2光ビームを は、第1波長を有する第1光ピームを出射する第1の光 前配回折光学素子による第1回折次数の第1光ピーム回 **6八、四四後光フンメロ、四四郎1光アームにらごハロ** 第1及び第2の光振から前哲集光フンズまいの光路中に を情報読取光又は情報記録光として集光することを特徴 2光ビームについては前配回析光学業子による前配第1 願と、第1波長より長い第2波長を有する第2光ピーA 【発明を解決するための手段】本発明の光ピックアップ

回折格子は鋸歯状の断面を有することを特徴とする。本 回折次数の絶対値より1だけ大きく、から前記第2光に 回折次数の絶対値は前記第2光ピーム回折光の前記第2 状の新面を有することを特徴とする。本発明の光ピック 発用の光ピックアップにおいては、前配回が格子は階段 ことを称縦とする。 一ム回折光の前配第2回折次数の絶対値は1以上である アップにおいては、哲智第1光アーム回炉光の前記第1 【0008】本発用の光アックアップにおいては、哲哲

あることを称殺とする。 42±0. 2μmXは2. 40±0. 2μmの範囲内で ピックアップにおいては、前箇回折格子の深さが、1. 折光は2次回折光であることを特徴とする。本発明の光 ーム回折光が3次回折光であるとき前配第2光ピーム回 ピーム回折光は1次回折光である、又は、前配第1光に 第1光ピーム回折光が2次回折光であるとき前記第2光 【0009】本発用の光ピックアップにおいては、前位

の光ピックアップにおいては、前配回折光学素子は平凹 長が400nm~410nmであり、前記第2被長が6 回炉格子のピッチが、20μm以上であることを発復と **フンズや有つ、哲智回が格子は早回フンズの回面に形成** 30nm~660nmであることを特徴とする。本発明 する。本苑明の光ピックアップにおいては、前記第1波 【0010】本発明の光ピックアップにおいては、前位

> **が格子は哲院集光アソメの光濃健表面に形成されている** 回折光学素子は前配集光フンズと一体成形され、前配回 されていることを称載とする。 【0011】本発用の光ピックアップにおいては、前数

や参照しらら気配する。 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面

とを物板とする。

プの概略を示す。光ピックアップは、第1波長が400 びDVD用として切り替えて点灯される。 る。半導体レーザLD1及びLD2はHD-DVD用及 出気するDVD用半導体ワーザ1D2と、を備えてい m好ましくは650nm付近のDVD用の長波長の赤を nm~410nm好ましくは405nm付近の短波長の 1被長より長い第2被長すなわち630nm~660n 青を出射するHD-DVD用半導体レーザLD1と、第 (光アックアップ) 図1は実施の1形態の光アックアッ

結合素子は、光軸結合プリズムに限定されることなく、 子に用いることができる。 た回折格子、被晶コレステリック層などを、光軸結合素 ダイクロイックミラーに代えて、回折角の波長差を使っ **膵臓により形成されている。また、光軸を合成する光彙** しておりかつ、入射角度依存性を持つように多層勝電体 被長650nmの第2レーザピームを反射する特性を有 数長405 nmの第1レーザビームを通過する一方で、 東のフーおアースの光量や第一数は中心姿態や体する。 光ピームを共通の光路となすように設計され、2つの波 結合業子の光軸結合プリズム(色合成プリズム) 10を 第2光ピームすなわち青及び赤の光路を共通させる光線 光軸結合プリズム10中のダイクロイックミラー11は 1に示すように、半導体レーザLD1及びLD2の発散 編えている。この光学県の光軸結合プリズム10は、図 【0013】さらに光ピックアップは、これら第1及び

A10及び偏光ビームスプリッタ13を経て、コリメー を掲過して、対象ワンメユニット16によって、その無 タレンメ14で平行光ピームにされ、1/4波長板15 少なへとも一方からのワーザピームは、光素結合プリス 第1半導体フーガLD1及び第2半導体フーガLD2の ット16を備えている。以上の光照射光学深によって、 ータワンK14、1/4液果板15及U対物ワンKユニ 光ディスク 5の情報配録面のピット列上で光スポットを 点付近に置かれている光ディスク5に向けて集光され、 10の光鶴の下流に偏光ドームスプリッタ13、コリメ 【0014】また光ピックアップは、光軸結合プリズム

ている。HD-DVDXはDVDの光ディスク5からの 偏光ピームスプリッタ13は光検出光学系にも利用され おり、対衡レンメユニット16、1/4波長板15及ひ ップはさらに検出アンズ17など光検出光学系を有した 【0015】以上の光照料光卦珠に加えて、光アックア

> 反射光は、対象アンメリニット16ら集められ1/4巻 る4つの受光面を有する4分割光検出器の受光面20中 **ラチフンズなどの非点収整発虫業子(図示セず)を通過** 光はた竹銭灰光は、空火は、ツツソドツセラフソメ、レ 出用集光アンズ17に向けられる。後出アンズ175歳 長板15を介して偏光ピームスプリッタ13によって巻 心付近に光スポットを形成する。 して、例えば、直交する2線分によって4分割されてな

いて記録信号を生成する。エラー検出回路31は、その 31に供給する。復興回路30は、その電気信号に基づ ぴフォーカス制御用のアクチュエータ26を含む機構を 多フンズゴリシェ16なごやヤー点気御景君する。 クチュエータに供給し、これらが各駆動信号に応じて対 電気信号に基心いてフォーカスエラー信号や、トラッキ 駆動する駆動回路33に接続されている。4分割光検出 0及びエラー検出回路31に接続されている。エラー検 クチュエータの駆動回路33を介して各駆動信号を各ア ングエラー信号や、その伯サーボ信号などを生成し、ア 俊に応じた電気信号を復興回路30及びエラー検出回路 器は、その受光面20中心付近に結復された光スポット **出回路 3 1 は対象アンズはコットのトラッキング影響及** 【0016】また、光検出器の受光面20は復興回路3

い、これらからの光ピームを光輪結合プリズム10によ の長波長の赤色レーザ光震LD2と、の2つの光震を使 ement) と、を組み合せた複合対衡フンズの組立体なめ る。この対象アンメユニット16は、図1に示すよう D-DVD叉はDVDの光ディスク記録面上に集光させ o 八1光路に合成し、対象アンメ斗ニット16によりH DVD用の低波長の青色ァーザ光源LD1と、DVD用 ズム10から集光ワンズ16 a またの光路中に位置す する回折光学素子16bは光源例すなわち光輪結合プリ ダ16cによって光軸に同軸に配置され、回折格子を有 る。集光ワンメ16m及び回折光学業子166は、ホル する回折光学業子16b(DOB: diffractive opticale) **レネルフンズ又はホログラムレンズなどの回折格子を有** X) 16 a と、過光柱の早板上に複数の凹凸からなるフ アンメユニットにおいては、図1に示すように、HD-(対衡レンズユニット) 本発明の光にックアップの対象 、光ピームを記録面へ集光する集光レンズ(基準レン

が難しへなるので、特に、青の波長衛囲で収拾が補圧さ の波長で比べると、青の波長での望ましい特性を出す方 化され波長に反比例して公益が厳しへなるので、赤と青 た非球面ワンズを用いる。一般的に、収益は改長で圧抜 わた非球因フンズを使うことが望まして。 nmで、又は少なくとも青の故長範囲で収差が補正され nm~410nm又は赤の放長範囲630nm~660 【0017】 集光ワンメ16 a は、青の故長釣囲400

クなどからなり、その回折格子16eは図2に示すよう 【0018】回折光学素子16bはガラス、プラスチッ

ときDVD用に被長650nmの第2光ビーム回折光と

回折格子16 eがその表面に形成された素子も用いる: レンズ16dに代えて光透過性平板16dを基板とし、 生じるからである。また、回折光学素子としては、平回 が国フソメト投着つ反対でロフソメト光行でなる影響が 光レンメ16mの特性に対し、後に述べる彼長依存物性 の基板を回フンズにすることは、最良像点を固定した鍼 材料から複数の回折光学素子を複製することもできる。 形を形成しておき、射出成形又はいわゆる2 P 法で透明 は、かかる多段階プァーズ又はプァーズ形状を金型に集 **プァーズを形成した多段階プァーズ又はプァーズ形状の** 特密切別する方法とがあり、これらによって、振辺的に フィ技術を応用する方法と、ダイヤモンドバイトなどで る。回折格子断面形状の作成法として、フォトリングラ 際国の回折格子は回折効率が出より減いので有利であ に、階段形状となるように形成される。例えば、虧質状 る。回析格子16mは、図3に示すように、その斯面が ソグラフィにより積層された環状律又は凸の輪帯からな された回析格子16eとからなる。回析光学業子16b ように、 早回 フンメ 1 6 d と、 早回 フンメの 回通 に 歩点 回折格子ができるが、いずれの方法でも得わない。また **プワーズ形状すなわち虧曲状、又は、図4に示すよう** 【0019】回折光学素子166は図3及び図4に示す 光輪を中心に複数本の同心円に切削され又はホトリ

405 nmの3次回折光を第1光ピーム回折光に用いた 回折光が2次回折光であるとき第2光ピーム回折光は1 は1以上であることが好ましい。よって、第1光アーム いるが、この範囲であれば回折効率が大きく変化するこ 30~660nm)、青 (400~410nm) として わち歩と背の半導体レーザの波景範囲はそれぞれ歩(6 響しない。上配例では光源の第1及び第2光ビームすな ないので、いわら回折光は散取又は哲像にはほとんど影 次回折光B0及びB1はディスク記録面上に合焦状態に の0次回折光R0及び高次回折光並びに青の0次及び1 記録光とした対象アンズや介したDVDディスク記録団 光ピームが透過するとき、第1光ピーム回析光の2次回 図5 (B) に示すように、被長650nmの赤色の第2 うに、形成されてる。また、同時に回折格子16 eは、 a を介してHD-DVDディスク記録面上に集光するよ 色の第1光ビームが透過するとき、その2枚の回折光B 図5 (A) に示すように、例えば、被長405 n mの言 次回が光さめる上記の強の色だ、HD-DVD用に彼長 1だけ大きへ、から第2光ピーム回折光の第2回折枚数 とがないからである。 さらに、第1光アーム回析光の第 上に集光するように、形成されている。これら、合、赤 折光より低次の1次回折光R1を、情報態取光又は情報 2 年、情報院取光又は情報哲像光として儀光アンメ16 1回折次数は、第2光ビーム回折光の第2回折次数より 【0020】回析光学業子16bの回析格子16eは. £

特例2001-93179 (P2001-93179A)

3

して2次回折光が億光されるように、回折光学素子16 bの回折格子16eは作製され得る。

折光を用いずに、青の2次の回折光を用い、赤では2次 より1つ低次の1次回折光を用いるように、回折格子は 形成されている。すなわち、本発明の回折格子は、その 光路長差を、赤と青の故長の必要な回折次数に対してそ パワーを持たない回折格子を用い、0次回折光以外の回 **所光を他方の観取光に用いているが、赤と青の0次の回** 方の戦政光に光強度を得るために0次の回折光すなわち [0021] 一般にコンパチブル光ピックアップではー れぞれ高い回折光率が得られるように形成される。

【0022】倒えば、図3に歩ナブレーメ節掴形状の回 尊牒グレーティングとして扱える。その場合、回折効率 子の磔さdを0~3μmに変化させて、基材として例 えば02-1000 (日立化成) のプラスチック材料か らなる回折光学素子を作製した場合の、回折格子の回折 子は、そのピッチが故長より十分長いのでスカラー理論 **炉棒子を、パッチPを160~260gmとして、回炉** 効率の変化を算出してみる。実施の形態における回折格 が適用でき、また、その深さが故長程度なのでいわゆる n 田は次式数1で表される(田は回折次数)。

 $\eta m = \left|\frac{1}{T}\int_{\mathbb{R}} A(x) \exp\{i\varphi(x)\}\exp(-i\frac{2\pi mx}{T})dx\right|^2$

5。また、回が格子のピッチについて一般にピッチが絶 低下する。また、ピッチが締かいほど形状ずれによる影 mの形状ずれが5%に相当する値として、20µm以上 かくなるほど、収差の被長依存性は向上するが、ピッチ が被長の5倍以下になると、原理的に回折効率が大きく 事が大きくなる。そこで本実施の形態では、ピッチ1 μ 【0024】式中、A (x) は透過振幅分布、φ (x) は位相分布、Tはグレーティングのピッチを示してい る。計算においてはA(x) = 1として規格化してい を望ましい値とする。

点では大きく変動する。

【0025】図6は、複軸に回折格子の深さ 9、縦軸に o "Bo" 、"B1" 、"B2" 、"B3" はそれぞれ 青の0次回折光、1次回折光、2次回折光、3次回折光 の回折効率を、"RO"、"R1"、"R2"はそれぞ 回折格子の回折効率の変化を算出した結果である。図中 **た赤の0次回折光、1次回折光、2次回折光の回折効率**

L. これらの積d (n-1) で表される。故長1=40 【0026】図6から明らかなように、プレーメ化した が最大値をとる。回折格子の位相深さは、dを実験の回 艮λ=650nmに対し関紐折率nk=1. 498であ 回折格子は位相磔さが光の1被長1毎の周期で回折効率 5 nmに対し基材材料の屈折率 nB=1.531で、故 所格子の磔さ、nを回折光学業子基材の屈折率とする

るので、これから計算すると405nmで位相差が1故 長んになる回が格子の欲さは0.763μ田で、この欲 さで青の1次回折光の回折効率が最大になる。青の2次 回折光はその倍の1.526μm、同様に赤の1次回折 代は1.305 mmで最大となる。

まり第1被長の青の2次回折光B2及び第2被長の赤の 1次回折光R1で使う1.42µ四付近と、青の3次回 得られる回折格子の深さが、1.42±0.2μm又は 【0027】これらのことから、赤と青のいずれの故長 でも高い回折光率が得られる回折格子の磔さは、R1と B2の交点、R2とB3の交点であることが分かる。つ 析光B3及び赤の2次回析光R2で使う2. 4μm付近 が、高回折光率が得られる回折格子の磔さである。回折 なるので、これ以上を確保するためには、高回折光率が [0028]また、図6から明らかなように、第1光の 格子の磔さは0.2ヵmずれると十数%位の効率減少に 2. 40±0. 2μmの範囲内とすることが好ましい。

く低下する。青の2次及び3次回折光の回折効率のピー でも回折格子の磔さにずれが生じると、回折効率が大き クは磔さ1. 526μm及び2. 289μmで、同様に 赤の1次及び2次回折光では1.305μm及び2.6 ■及び赤の回折効率のピーク近倍の交点でわれば、回折 効果の変勢が少ないが、それぞれのアークから離れる交 青の1次回折光B1及び第2被長の赤の1次回折光R1 の交点 (回折格子の祭さは、0.965μm) において も、回折光率が80%程度と決して低くはないが、少し 10μmであるので、回折格子の磔さにずれが生じても

数は有効面内で5本である。半径及びピッチのデータは は別体にして光鶴を中心とした回転対称体として設計し た。 回折格子の輸帯パターンすなわち回折格子の輸帯本 して、例えば図5に示したような、回折格子が青(40 5 n m) に対しては2次回折光、赤 (6 2 0 n m) に対 【実施例1】このような機能を有する光ピックアップと しては1 次回折光を使った回折光学業子を集光レンズと た対物ワンズユニットを含む光ピックアップを作製し **長1のとおりである。** [0029]

[0000]

1 1.006975 Crrr. 275 Crrr. 2 1.844025 0.02800 3 1.444692 0.1808 4 1.610728 0.1808 6 1.831138 0.2704	_		2	- 30	Z	9
1 1000875 1 1000875 2 1264025 3 1,444982 4 1,610728 6 1,421139	17 (mm)		0,258063	0,18063	0,165664	0.220410
2 - 2 - 4	# (mm)	1.005975	1.244028	1,444862	1.610728	1,831136
	1684	-	2	9	•	

【0031】図5に示したように非球面の集光レンズの so 光原側に平凹のレンズの回折光学素子が配置され、その

9

光学素子の入射面及び出射面であり、第3面及び第4面 は集光レンズの入射面及び出射面である。各非球面2は 11面上に回が格子を形成し、凹面及び回が格子はいずれ も非球因形状とした。よった、第1因及び第2回は回が

K:円膏保敷、r:光輪からの半倍、ASi:非球固保

位相関数Φ(r)は、は次式数3で表される。

[0033] (国L, Z:SAG量, R:由學半徑,

次式数2で表される。 [0032]

[美3]

[0034]

 $\Phi(r) = dor \frac{2\pi}{\lambda_0} (DF0 + DFV^2 + DF2r^4 + DF3r^6 + DF4r^6 + DF5r^{10})$ $1 + \sqrt{1 - (1/R)^2 (K+1)r^2} + \sqrt{ASir^4}$

本おりたある。 [0036] [表2] 自動散計された各非球面レンズのデータは表2~4のと* [0035] (ほし、dor:回折水敷、10:故長、r: 光軸からの半鉛、DF1~DF5:保敷)

1,621062 151800 骨垢属 1.90000 0.00000 0.875242 V 280.2T0861V ・日本会員 ・金田 2.164336 -10,344500 **十条分米安** ロランメ ナイスク

[0037]

(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)

-34,016419 0.000217 -1.5435e-0t -0.685540 #33 #33 0.000156 -8.1804e+04 -0001558 -2.7533p-00 S. Broken 日子 \$ 8 B 田 雅 雅 雅 (16) はこれの

-6.0065g--07 900 6,0000-0 1529-0

(1)) をとった被長依存性を示す。図示するように対 [0039] 図7に、毎5九九対物アンメコニットのH D-DVD(光ディスク犀み0,6mm、光顔放長1=・ 物アンメリニットの液泡気動にケアツャン原序の. 0.7 405±5nm) に対する被画収差の変化を示す。 図に おいて複雑に放果、機種に光軸上での数面収熱量(ras

【0040】図8は405nmの単一放長で横軸に圏 1以下に抑えられている。

でマンシャル殴事0.071以下に哲えられている。図 角、縦軸に披面収差をとったグラフである。図示するよ 9に、毎られた対動レンズユニットのDVD(光ディス 長依存性を示す。因示するように対物レンズユニットの **うに対動レンズユニットの故画収差は画角約0.8度ま** ク厚み0.6円円、光蔵数長1=650±10nm)に 猴輪に光輪上での波面収差量(tras (1)) なとった設 数面収益はマレシャル限界の.071以下に値めて低く 対する故面収整の変化を示す。図において横軸に故長、

【0041】図10は650nmの単一放長で積極に囲 角、縦軸に被函収盤をとったグラフである。図示するよ **シに対象フングコニットの故語収数は画角 1 度以内で~** レンナル限界の、071以下に抑えられている。なお、

四人られている。

Ŧ,

3

図11は図7及び図9のそれぞれの被長の1次及び2次 わゆる最良像点位置可愛)。 そこでの被面収整量を計算し、被面収整を評価した(ハン ではそれぞれの波長に対する最良像点位置をもとめて、 り、鉄橋に被回収割をとった。なお、図7から図11分 ので、模量に400nm~700nmまでの液果やと の回折光についての故面収益量の変化をグラフ化したも

被長依存物性が改善されている。なお、図12は10の **だ光学業 子って、国フンメ(中国フンメ) や食用したこ** 定の作用項ー対物フンズかの技典で反射の認定や形す。 汝東での東京領点位置や求め、木の位置で四方した名の* **めれめいめり、いれにより単体の背景用均衡アンメより** うが使用可能な被長範囲が広いことがわかる。 これは回 単体の専用レンズを使う場合よりも本実施例の場合のほ 施例の青の2次回折光の故長と収差の関係を、Bは比較 敷した。図12にその結果を示す。グラフ中、Aは本実 単体の波長依存性特性を測定し、上記実施例のものと比 【0042】 45 円、 五数の六の下作手用の対象フンス

> *被長での被面収差量を計算し、被面収差を評価した(vi 固定の方が必ず厳しい条件になっている。 1の最良像点位置可変の場合より図12の最良像点位置 最小になる最良像点位置は変化するので、図7及び図1 わゆる最良像点位置固定)。 被長によって、設面収差の

【実施例2】さらに実施例2の光ピックアップとして、 [0043]

しては2次回折光R2を使った回折光学素子16bを集 m) に対しては3次回折光B3、赤 (650 nm) に対 図13 (A) 及び (B) に示す回折格子が青 (405 n アップを作製した。回折格子の輪帯パターンは実施例1 条体として設計した対象アンズユニットを合む光アック 光フンズ 16 a とは別体につた光気を中心とした回版を

ゲータは表5~7のとおりである。 【0044】自動設計した製造された各非禁困フンズの

[0045]

	0.876211 V	ı	-		
1,821082	0.800000	ı	•	700	٠
	1,000000	-17,079390	Ŀ		
1,805257	1.798000	2.161390 ~	3	基準レンズ・	- ,-
	0.300000	-	2		-
1.518961	1,00000	-696.8697 80 V	:	自伤先学素子	- •
里折车	WES	由本學	**		
-	(株5]		固定し	置や水め、その位置に固定して他の米	日かみ

[0046]

×

※ 【非6】

-1.2390e+05 -0.418580 17.362961	-1.2380+05	Ê	
2 954606 -0.482705	4.8087e-08	ASS	
-0.000123	-1.530605	ğ	
-0,000211	0.000252	Š	神経関係者
-0.000738	-0.001291	ğ	
\$2	51		

| 表 7 | [0047]

3

_							
2	2	3	3	2	8		
7,88776-07	-1,629th-O	2,7310-0	-0.00000	0.00028	-03000	#1	
-		74.	_	_		•	' -

の歿化を示す。図において複雑に波果、模様に光橋上で =405±5nm) に対する3次回折光による被函収整 HD-DVD(光ディスク厚み0・6mm、光震波長な 【0048】図14に、毎られた対象アンメリニットの 8

> アシャル限界の、07%以下に与えられている。 す。図示するように対象レンズユニットの改画収益は々 の被面収差量(ras(λ))をとった波長依存性を示

1以下に构えられている。 スク厚分0.6mm、光源波長1=650±10nm) うに対例レンズユニットの波面収差は固角約0.8度ま おいて機能に改長、機能に光軌上での效面収差量(rms に対する2次回が光による被面収差の変化を示す。図に 16に、得られた対象アンズユニットのDVD(光ディ ドトフシャグ限率の、07%以下に控えられたいる。図 角、横輪に被回収差をとったグラフである。図示するよ (ル)) をとった数長依存性を示す。 図示するように対 フンメリニットの被回収納はトフジャル殴罪0.07 【0049】図15は405 nmの単一波長で複動に画

8

特閣2001-93179 (P2001-93179A)

#製した。回折格子の輸帯パターンは実施例1と回接にあ

フツャラ競手の、07%以下に営えられたいる。 うに対象アンメユニットの液面収斂は固角 1 度以内にす 角、縦軸に返面収蓋をとったグラフである。図示するよ 【0050】図17は650nmの単一液長で養物に画

0051

しては1次回折光R1を使った回折光学業子と集光レン m) に対しては2次回折光B2、赤 (650 nm) に対 図18(A)及び(B)に示す回折格子が青(405 n 【実施例3】さらに実施例3の光ピックアップとして、

メとや一体とし光軸を中心とした回航対象体として数軒 10 した対例ワンメユニット16を含む光ピックアップを作ま

[0053]

のデータは表8~10のとおりである。

出射面である。自動設計して製造された各非球面レンス

て、第1面及び第2面は一体集光レンズの回が格子及び 集光フン人の五式回はこれたも非禁厄形式でつた。 よっ の光薫側の入射面上に回折格子を形成し、回折格子及び

【0052】図18に示したように昇楽因の集光フンメ

	0.801258 V		-	
1.821082	0.800000	,	မ	7420
	1,00000	138.437197 V	~	
1.806257	1.798000	2.512042 V	-	複合対策リンズ
里折車	MME	日本年日	1	

[0054] 後9]

			は別回が		
æ	ASS	ŽŠ.	ŞŞ	ž	
-0.441017	1,8366e-06	2.3084e-05	0.000417	-8.7996e-05	はは
-0.441017 -2.454504	5.7876e-05	-0.000487	-0.001463	-0.007221	第2副

[第10] 0055

8	2	93	953	130	
-531374	-1,1884	7,01454		į	#1
79-08	8	8	000	2010	

s (A)) をとった波長依存性を示す。図示するように =405±5nm) に対する被面収差の変化を示す。図 対物ワンメユニットの故園収益はトワジャラ限界の. 0 において債権に改長、緩集に光輪上での被面収整量(rm HD-DVD (光ディスク厚み0.6mm、光震波長 l 71以下に抑えられている。 【0056】図19に、毎られた対象アンメ斗リットの

図21に、俳らわた対象アンメ斗ニットのDVD(光戸 角、縦軸に被面収差をとったグラフである。図示するよ イスク厚み0. 6mm、光顔波長 l=650±10n またタフツャル服界の、07L以下に抑えられている。 うに対象アンメユーシャの被固収差は固角約0.95月 【0057】図20は405nmの単一波長で微軸に画

> 徴長、振動に光動上での数面段勘費(rms(A))をと **った波長依存住を示す。図示するように対象レンズユニ** ットの改画収益はタワシャル限界の、07%以下に値め m)に対する被面収差の変化を示す。 図において機能に て用へ答えられている。

角、鉄輪に被面収整をとったグラフである。図示するよ 虫パタフツャル原界の、071以下に対えられている。 うに対衡アンズ斗ニットの故画収斂は画角約0.95度 [0059] 【0058】図22は650nmの単一徴長で微軸に囲

業子フンズを同じホルダーで支持さき、小型化できる 館な小型化光ピックアップを得ることができる。このよ 応被長の異なる光ディスク又は記録面に対し記録再生可 る対象フンスを催光フンスと回灯光学業子とからなる複 いとい、以下結構な必果がある。対象ワンズと回纥光学 **らに、対象ワンメに回復又は別年の回が格子や形成する** る複数の凹凸からなる透過型回折格子を有するので、対 より低次の第2回折次数の第2光ピーム回折光を、情報 子を通過するとき、第1光ピーム回折光の第1回折次数 ソメや介した儀光し、さら、第2光アームが回炉光学県 ― 4回折光や、情報競取光又は情報問果光とした儀光っ 回灯光学業子を通過するとき、第1回灯吹吹の第1光に 合対物フンメアつた、回桁光学業子は、第1光アームが **税取光又は情報配録光として集光ワンメを介して集光す** 【発明の効果】本発明によれば、光ピックアップにおけ

8 **吳衛囲で補圧されたレンズを使う 合、はるかに緩和さ** 造が可能となる。特に、対象アンメとして青又は赤の紋 位置特度が優へ、つまり、使用する赤と青の阿波長に対 成でも、回折光学業子がほとんど風折作用をしないので **メとの相互位置関係は他の方法と比べてはるかに扱い数 した成次の収益を補圧する程度の作用であり、対象アン フ、アンメの参考に対しト回題が出出しない。 90年の第**

9

れた設計が可能となる。

【図1】 本発明による光ピックアップ内部の概略構成 |図面の簡単な説明 習である。 [図2] 本発明による光ピックアップにおける回折格 Fの平面図である。 【図3】 本発明による光ピックアップにおける回折格

【図4】 本発明による光ピックアップにおける回折格 子の部分新面図である。

[図5] 本発明による光ピックアップにおける対物レ ンズユニットの部分原因図である。 Fの部分断画図である。

【図6】 本発明による光ピックアップにおける対物レ ンズユニットの回折格子の磔さと回折効率との関係を示 トグラフである。

【図7】 第1実施例の対物レンズユニットの2次回折 光の第1故長に対する故面収差の変化を示すグラフであ

2 次回折光の画角に対する被面収差の変化を示すグラフ 【図8】 第1実施例の対物アンズコニットの第1故長

【図9】 第1実施例の対物アンズユニットの1次回折 光の第2被長に対する被面収差の変化を示すグラフであ 【図10】 第1実施例の対勢アンズユニットの第2故 長1次回折光の圓角に対する被面収差の変化を示すグラ

第1英権低の対勢アンズユニットの1次回 **析光の第2数長及び2次回折光の第1数長に対する故面** 収益の変化を示すグラフである。 |図11] 7735.

[図12] 第1実施例の対動アンズユニットの2次回 **所光の第1被長に対する被面収整の変化と、第1被長専** 用の比較倒の対動フンズの被面収熱の変化とを示すグラ [図13] 本発明による第2実施例の光ピックアップ

【図14】 第2実施例の対動アンズユニットの3次回 における女勢フンメリニットの部分を周図らわる。

折光の第1故長に対する被面収差の変化を示すグラフで

【図15】 第2実施例の対物レンズユニットの第1故 長3次回折光の固角に対する被面収差の変化を示すグラ 91

第2実施例の対物レンズユニットの2次回 折光の第2故長に対する故面収差の変化を示すグラフで [図16]

第2 実権例の対象アンズユニットの第2 故 長2次回折光の圓角に対する被面収差の変化を示すグラ [図17]

【図18】 本発明による第3実稿例の光ピックアップ **クである。**

における対象アンメリニットの部分を固図かわる。

【図19】 第3英福兜の対勢アンメリーットの2次回 折光の第1被長に対する被面収差の変化を示すグラフで 【図20】 第3実施例の対動アンズユニットの第1故 長2次回折光の両角に対する被面収差の変化を示すグラ フである。 [図21] 第3英権例の対勢アンズゴニットの1次回 析光の第2被長に対する被面収整の変化を示すグラフで

【図22】 第3実施例の対動レンズユニットの第2被 長1次回折光の画角に対する被面収差の変化を示すグラ

フである。

[符号の説明]

1 光ピックアップ 5 光ディスク

10 光軸結合プリズム

11 ダイクロイックミラー台成画

偏光アームスプリック

コリメータレンズ

1/4被長板 15

0

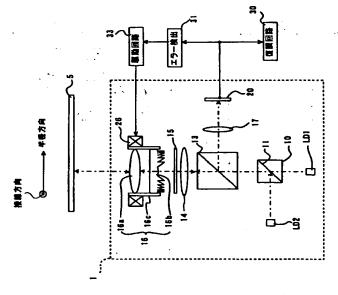
光板出部受光面 アクチュエータ

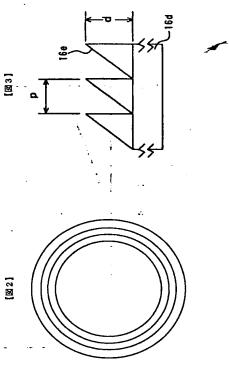
省加回路

LD1、LD2 第1及び第2半導体レーザ エラーを出回路

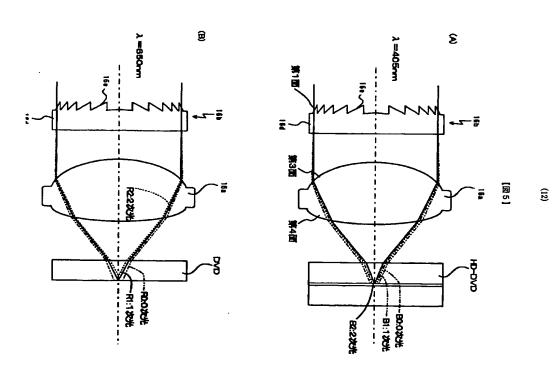
3

[図1]

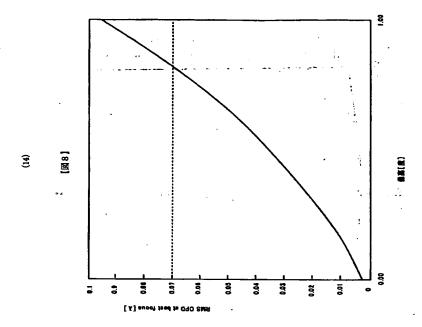


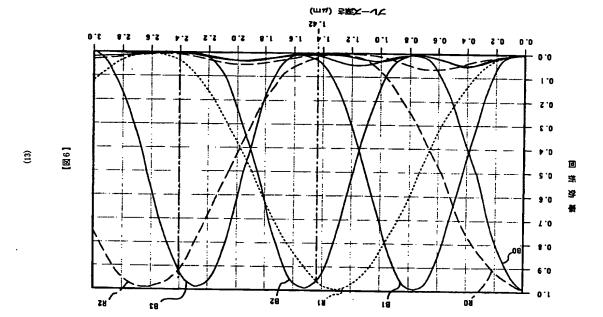


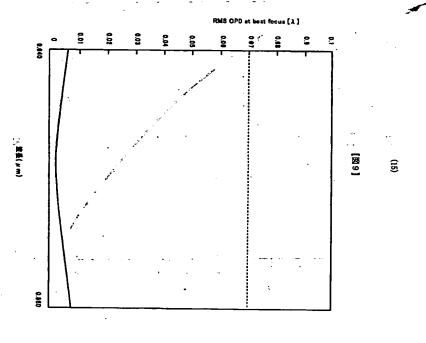
特別2001-93179 (P2001-93179A)

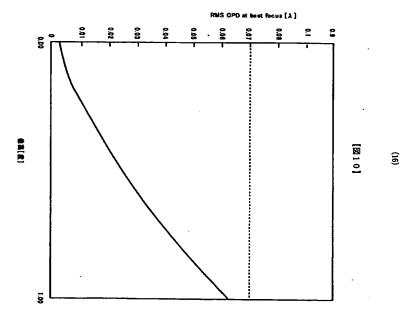


₩ **8**82001-93179 (P2001-93179A)



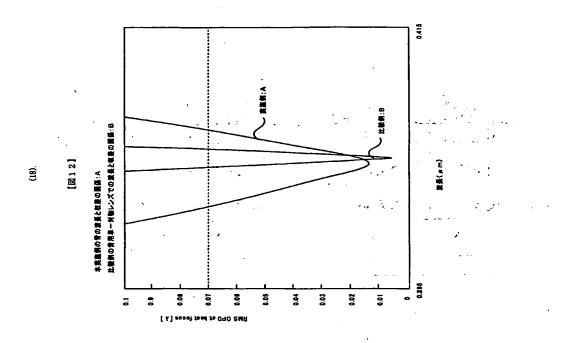


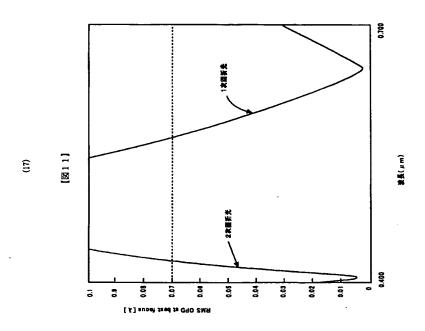


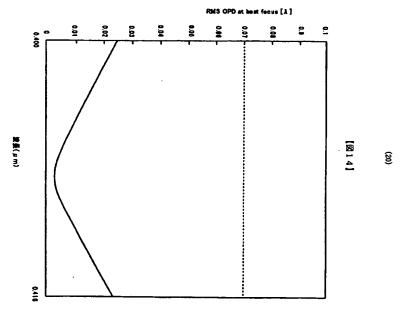


♦ 58 2001-93179 (P2001-93179A)

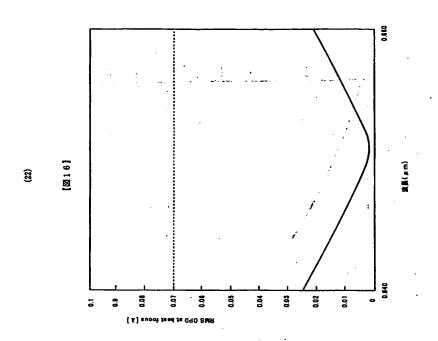
10 55 2001-93179 (P2001-93179A)

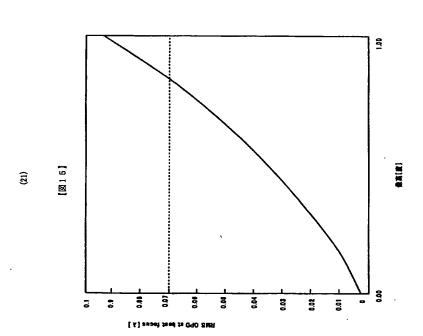


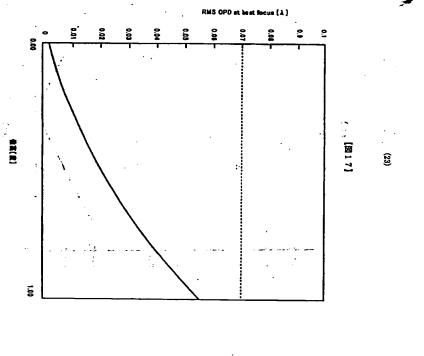


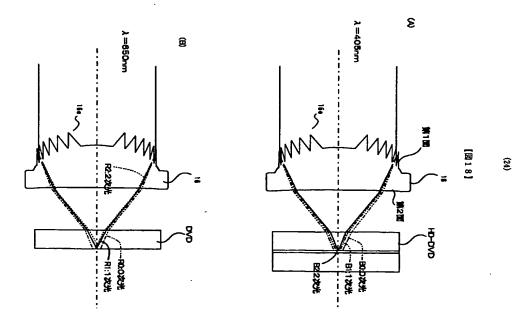


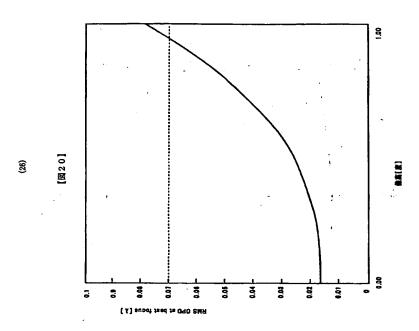
特別2001-93179 (P2001-93179A)

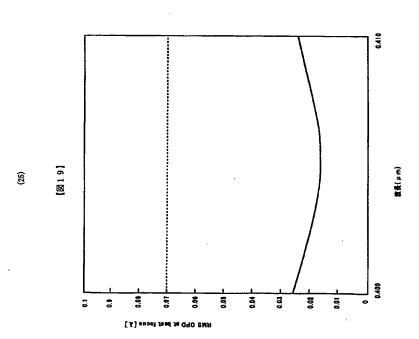






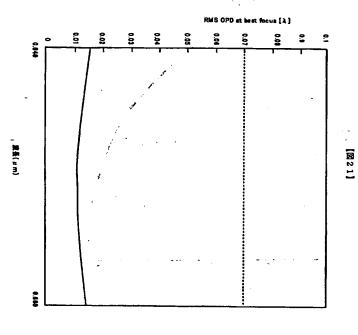








(27)



フロントページの観念

Fターム(事事) 2H049 AA17 AA18 AA40 AA51 AA57 AA63 5D119 AA41 BA01 CA16 EC47 FA08 JA02 JA03

